

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kazushige KATSUUMI

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: MAINTENANCE METHOD AND MAINTENANCE APPARATUS FOR INK JET HEAD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

2002-182831

June 24, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124



22850

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月24日

出願番号

Application Number:

特願2002-182831

[ST.10/C]:

[JP 2002-182831]

出願人

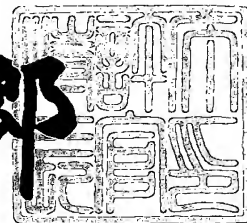
Applicant(s):

東芝テック株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039780

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000202712

【提出日】 平成14年 6月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/165

【発明の名称】 インクジェットヘッドのメンテナンス方法及びメンテナンス装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県三島市南町 6 番 7 8 号 東芝テック株式会社三島事業所内

【氏名】 勝海 一成

【特許出願人】

【識別番号】 000003562

【氏名又は名称】 東芝テック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709799

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッドのメンテナンス方法及びメンテナンス装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 オリィフィスを多数配列し、この各オリィフィスからインク滴を吐出して記録媒体に記録するヘッド本体と、このヘッド本体にインク供給路を介してインクを供給するインク供給手段を備えたインクジェットヘッドに対し、先ず、前記インク供給路に圧力を加えて前記各オリィフィスからインクを押し出し、その後、各オリィフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように前記インク供給路に加える圧力を制御し、この状態を保持しつつオリィフィス及びオリィフィス近傍のインクを吸引してメンテナンスを行うことを特徴とするインクジェットヘッドのメンテナンス方法。

【請求項2】 オリィフィスを多数配列したオリィフィスプレートを設け、前記各オリィフィスからインク滴を吐出して記録媒体に記録するヘッド本体と、このヘッド本体にインク供給路を介してインクを供給するインク供給手段を備えたインクジェットヘッドにおいて、

前記インク供給路に圧力を加えて、前記各オリィフィスからインクを押し出す制御を行うとともに前記各オリィフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように制御する圧力制御手段と、前記各オリィフィスのインク面が大気圧近傍の圧力になっているときそのオリィフィス及びオリィフィス近傍のインクを吸引するインク吸引手段とを設け、

前記圧力制御手段は、前記インク供給路の圧力を制御して前記各オリィフィスからインクを押し出した後、前記各オリィフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように制御することを特徴とするインクジェットヘッドのメンテナンス装置。

【請求項3】 オリィフィスを多数配列したオリィフィスプレートを設け、前記各オリィフィスからインク滴を吐出して記録媒体に記録するヘッド本体と、このヘッド本体にインク供給路を介してインクを供給するインク供給手段を備えたインクジェットヘッドにおいて、

前記インク供給路に圧力を加えて、前記各オリィフィスからインクを押し出す制御を行うとともに前記各オリィフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように制御する圧力制御手段と、前記各オリィフィスのインク面が大気圧近傍の圧力になっているときそのオリィフィス及びオリィフィス近傍のインクを吸引するインク吸引手段と、このインク吸引手段を前記オリィフィスプレートに沿って移動制御する移動制御手段とを設け、

前記圧力制御手段は、前記インク供給路の圧力を制御して前記各オリィフィスからインクを押し出した後、前記各オリィフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように制御することを特徴とするインクジェットヘッドのメンテナンス装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットヘッドのメンテナンス方法及びメンテナンス装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

インクジェットプリンタは、インクジェットヘッドのインク吐出口であるオリィフィスに紙粉が入り込んで目詰まりを起こしたり、オリィフィスから気泡が入って内圧に圧力損失が生じインク吐出が不能になったりするなどの支障が生じる。このため、目詰まりや圧力損失の状態を回復させるためのメンテナンスが必要になる。

【 0 0 0 3 】

このようなメンテナンスを行うインクジェットプリンタとしては、例えば、特開平 5 - 5 1 7 号公報記載のものが知られている。これは、キャップをヘッドのノズルに密着させ、大気開放弁を閉じてインク吸引ポンプを動作してキャップ内を負圧にし、これにより、ノズル内にある気泡やごみを吸引し、吸引の途中で大気開放弁を一旦開放してノズル内に付着している気泡を一旦インクに戻してから再度大気開放弁を閉じてインクを吸引して気泡を確実に排出するというものであ

る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このように吸引の途中で大気開放弁を一旦開放してノズル内に付着している気泡を一旦インクに戻すようにしたのではノズルに付着している紙粉等のごみも一緒にノズル内に入り込み、ごみの大きさや形状によっては、その後大気開放弁を再度閉じて吸引を行っても吸引排出されなくなるという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は、オリフィス内やオリフィス近傍に付着している紙粉などのごみや気泡などのパーティクルを確実に排出でき良好なメンテナンスができるインクジェットヘッドのメンテナンス方法及びメンテナンス装置を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、インク吐出口であるオリフィスを多数配列し、このオリフィスからインク滴を吐出して記録媒体に記録するヘッド本体と、このヘッド本体にインク供給路を介してインクを供給するポンプなどのインク供給手段を備えたインクジェットヘッドに対し、先ず、インク供給路に圧力を加えて各オリフィスからインクを押し出し、その後、各オリフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるようにインク供給路に加える圧力を制御し、この状態を保持しつつオリフィス及びオリフィス近傍のインクを吸引してメンテナンスを行うことにある。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1はインクジェットヘッドのメンテナンス装置の構成を示す図で、1はヘッド本体、2は印字するときこのヘッド本体1を駆動する駆動部、3はインク供給タンクである。

【0008】

前記インク供給タンク3にあるインクをインク供給ポンプ4によってインク制御タンク5に送り込み、このインク制御タンク5からインク供給路6を経由して

前記ヘッド本体 1 の共通インク室 1 a にインクを供給するようにしている。前記インク供給路 6 からヘッド本体 1 へのインク供給部にはフィルタ 7 が設けられ、ヘッド本体 1 内にゴミなどが入り込むのを阻止するようになっている。

【 0 0 0 9 】

前記インク制御タンク 5 はインク層と空気層に分離して密閉され、その空気層と圧力制御手段 8 を第 1 の空気圧供給路 9 で連通している。前記第 1 の空気供給路 9 は途中で二股に分かれ、一方は第 1 の供給路電磁弁 1 0 を経由して前記圧力制御手段 8 に連通し他方は、第 2 の供給路電磁弁 1 1 を経由して大気中に連通している。

【 0 0 1 0 】

前記ヘッド本体 1 は前面にオリフィススプレートとを設け、このオリフィススプレートにインクを吐出する複数のオリフィスを所定のピッチで並べて配置している。そして、このオリフィススプレートの前面側方に位置してメンテナンス時にオリフィスやオリフィス近傍に付着している余剰インクやゴミ、気泡などを吸引するインク吸引手段としての吸引ノズル 1 2 を配置し、メンテナンス時にはこの吸引ノズル 1 2 がオリフィススプレートに沿って移動し、各オリフィスに対するメンテナンスを行うようになっている。

【 0 0 1 1 】

前記圧力制御手段 8 はインク制御タンク 5 の空気層に加える空気圧を制御するようにしている。前記インク制御タンク 5 の空気層に大きな空気圧を加えることでインク供給路 6 を介してヘッド本体 1 の共通インク室 1 a に空気圧を加え、これにより各オリフィスからインクを押し出すパージ動作を行うようになっている。そして、このパージ動作によって各オリフィスから押し出される廃インクを廃インク受け皿 1 3 で受けるようにしている。そして、廃インク受け皿 1 3 に溜まった廃インクをポンプ 1 4 によって第 1 の廃インクボトル 1 5 内に吸引し溜めるようにしている。前記吸引ノズル 1 2 により吸引した廃インクをポンプ 1 6 によって第 2 の廃インクボトル 1 7 内に吸引し溜めるようにしている。

【 0 0 1 2 】

前記圧力制御手段 8 は、図 3 に示すように、制御部 8 1 を設け、この制御部 8

1で、例えばダイヤフラム式ポンプ等からなる第1の圧力制御ポンプ82、例えばチューブポンプ等からなる第2の圧力制御ポンプ83を駆動制御するとともに、前記第1の空気圧供給路9と連通する第2の空気圧供給路84の圧力状態を検出する第1、第2の圧力センサ85、86を制御するようになっている。

【0013】

前記第1の圧力制御ポンプ82に連通する第2の空気圧供給路84中に第1の電磁弁87を設け、また、大気中に連通する第2の空気圧供給路84中に第2の電磁弁88と空気の流量を調整するニードル弁89を設けている。

【0014】

このインクジェットヘッドにおいては、メンテナンスのために各オリフィスから良好にインクを吐出させるには、各オリフィスのインクと空気との境目にメニスカスを形成するためにヘッド本体内のインク室を負圧に制御する必要がある。ここでは、ヘッド本体1の先端とインク制御タンク5のインク面との高さhを一定に制御しながら水頭差によって負圧を発生させている。このとき、第1の空気圧供給路9においては、第1の供給路電磁弁10が閉じ、第2の供給路電磁弁11が開いてインク制御タンク5の空気層を大気圧状態にする。

【0015】

ここでは、例えば、物性値として表面張力が $28 \pm 1 \text{ N m/m}$ 、粘度が $7.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ (@ 35°C)の比水系油性顔料インクを使用しており、各オリフィスから安定に吐出可能な負圧の範囲は、 -0.67 kPa (-5 mmHg) ~ -2.0 kPa (-15 mmHg)となる。なお、インクとして他の物性値を持つインクを使用した場合はこの範囲は異なる。

【0016】

負圧を一定に保つために、例えば、インク制御タンク5を重量センサ（図示せず）に載せてヘッド本体1からインクが吐出され消費されると重量センサの信号によってインク供給ポンプ4を駆動し、インク供給タンク3からインク制御タンク5にインクを供給してインク制御タンク5のインク面の高さを常に一定に保つように制御している。前記インク供給タンク3、インク供給ポンプ4及びインク制御タンク5はインク供給手段を構成している。

【 0 0 1 7 】

前記ヘッド本体 1 の各オリフィスからのインク吐出を安定的に維持するためには、オリフィス近傍のごみをクリーニングし、また、インク不吐出の原因となるオリフィス内への気泡の混入あるいはごみの混入を排除するためにメンテナンスを行う必要が有る。

【 0 0 1 8 】

次に、メンテナンスについて図 2 に基づいて述べる。

一定時間、記録紙に対して印刷を行うと、図 2 の (a) に示すように、オリフィス 2 1 やオリフィス近傍に紙粉などのごみや気泡などのパーティクル 2 2 が付着する。これを除去するために、先ず、第 1 の空気圧供給路 9 における第 1 の供給路電磁弁 1 0 を開き、第 2 の供給路電磁弁 1 1 を閉じる。そして、圧力制御手段 8 を駆動し、インク供給路 6 及びヘッド本体 1 の各インク室に 1 0 . 6 4 k P a の圧力を加える。すなわち、第 1 の電磁弁 8 7 を開き、第 2 の電磁弁 8 8 を閉じて第 1 の圧力制御ポンプ 8 2 により数秒以内で一気に 1 0 . 6 4 k P a の圧力まで加圧する。

【 0 0 1 9 】

そして、制御部 8 1 が第 1 の圧力センサ 8 5 からの信号を監視し、第 2 の空気圧供給路 8 4 の圧力が 1 0 . 6 4 k P a に到達すると第 1 の電磁弁 8 7 を閉じて第 1 の圧力制御ポンプ 8 2 の動作を停止する。これにより、図 2 の (b) に示すように、パージ動作が開始され、オリフィス 2 1 からインク 2 3 が押し出される。このときパーティクル 2 2 もインクと一緒に押し出される。この状態を一定時間 t_1 継続させる。この一定時間 t_1 としては、例えば 1 0 秒～1 5 秒程度が妥当である。この一定時間 t_1 はもっと長くしてもよいが、長くするとインクが大量に消費されることになる。押し出されたインクは廃インクとして廃インク受け皿 1 3 に集められる。なお、廃インク受け皿 1 3 に集められた廃インクは、さらに、ポンプ 1 4 の動作によって第 1 の廃インクボトル 1 5 内に吸引され溜められる。

【 0 0 2 0 】

オリフィス 2 1 からインク 2 3 が押し出され、その結果空気圧供給路 8 4 の

圧力が低下した場合は、第 2 の圧力制御ポンプ 8 3 が動作して空気圧供給路 8 4 の圧力を 10.64 kPa に一定に保つように制御する。

【 0 0 2 1 】

こうして、一定時間 t_1 のパージ動作が行われるが、このパージ動作を行っても排出できなかったごみや空気中に浮遊していた新たなごみなどのパーティクルが余剰インクとともにオリィフィス 2 1 やその近傍に残る場合がある。このような場合に、例えば、インク供給路 6 及びヘッド本体 1 の各インク室の圧力を、オリィフィス 2 1 のメニスカスを形成するために -0.67 kPa (-5 mmHg) $\sim -2.0 \text{ kPa}$ の負圧領域に戻したとすると、オリィフィス 2 1 からインク室内に余剰インクと共にパーティクルも巻き込まれる虞がある。もし、パーティクルが巻き込まれると、そのパーティクルがインクの不吐出の原因となる虞がある。

【 0 0 2 2 】

そこで、ここでは、オリィフィス 2 1 からインクを押し出すパージ動作が終了すると、インク供給路 6 及びヘッド本体 1 の各インク室の圧力を、メニスカスを形成するような負圧に戻さずに、大気圧近傍に保持する。このときの各インク室の圧力は $+0.27 \text{ kPa} \sim -0.27 \text{ kPa}$ の範囲が望ましく、理想的には 0 kPa にすることである。

【 0 0 2 3 】

この制御は、ニードル弁 8 9 を制御し、第 2 の電磁弁 8 8 を開いて一気に空気圧供給路 8 4 を大気中と連通させ、第 1 の電磁弁 8 7 を閉じる。そして、このときには第 2 の圧力センサ 8 6 で空気圧供給路 8 4 の圧力を検出し、圧力が -0.27 kPa よりも負圧になると第 2 の圧力制御ポンプ 8 3 が動作して $+0.27 \text{ kPa} \sim -0.27 \text{ kPa}$ の範囲を一定時間 t_2 だけ維持する。

【 0 0 2 4 】

このように、インク供給路 6 及びヘッド本体 1 の各インク室の圧力を大気圧近傍に保持することで、インク不吐出の要因となるパーティクルのインク室内への巻き込みは防止される。

【 0 0 2 5 】

インク供給路 6 及びヘッド本体 1 の各インク室の圧力を大気圧近傍に保持する一定時間 t_2 は 3 0 秒～6 0 秒程度が望ましい。また、圧力の上限を $+0.27 \text{ kPa}$ としたのは、これよりも大きな正圧にするとオリフィス 2 1 からインクがにじみ出てしまう。また、圧力の下限を -0.27 kPa としたのは、これより大きな負圧にするとオリフィス 2 1 内にインクを引き込んでしまい、パーティクルを巻き込む虞がある。

【 0 0 2 6 】

インク供給路 6 及びインクジェットヘッド 1 の各インク室の圧力を大気圧近傍に保持した状態で、図 2 の(c)に示すように、オリフィス面 2 4 に吸引ノズル 1 2 を接触するように配置する。そして、ポンプ 1 6 を駆動し吸引ノズル 1 2 によりオリフィス面 2 4 を吸引する。このときの吸引流量としては 2 ～4 リットル/min が望ましい。吸引ノズル 1 2 はオリフィス面 2 4 を横に移動しながら各オリフィスに対して順次吸引動作を行う。

【 0 0 2 7 】

なお、移動吸引の際、オリフィス面 2 4 を傷めないためにエアーギャップを設けて吸引ノズル 1 2 を移動させても同様の作用効果が得られる。

こうして、オリフィス 2 1 やその近傍に滞留していたごみ等のパーティクルを含んだ余剰インクが吸引されて第 2 の廃インクボトル 1 7 内に溜められる。

【 0 0 2 8 】

そして、一定時間 t_2 が経過すると、第 1 の空気圧供給路 9 における第 1 の供給路電磁弁 1 0 を閉じ、第 2 の供給路電磁弁 1 1 を開く。これにより、インク制御タンク 5 の空気層が大気圧状態になり、ヘッド 1 の先端とインク制御タンク 5 のインク面との水頭差 h によって -0.67 kPa (-5 mmHg) ～ -2.0 kPa (-15 mmHg) の範囲の負圧が発生し、これによりヘッド本体 1 の各インク室内が負圧状態になり、図 2 の(d)に示すように、オリフィス 2 1 にメニスカスが形成されるようになる。

【 0 0 2 9 】

このようにして、オリフィス 2 1 にメニスカスを形成することで、その後印刷のためにインクの吐出動作を開始するときには、パーティクルの影響を受ける

ことなくスムーズで安定したインク吐出ができるようになる。そして、このメンテナンス動作におけるインク供給路 6 及びヘッド本体 1 の各インク室の圧力変化を示すと図 4 に示すようになる。すなわち、 $-0.67 \text{ kPa} \sim -2.0 \text{ kPa}$ の範囲の負圧状態から、一気に $+10.64 \text{ kPa}$ になり、この状態が一定時間 t_1 継続し、その後大気圧近傍の $+0.27 \text{ kPa} \sim -0.27 \text{ kPa}$ の範囲に圧力を下げて一定時間 t_2 継続し、その後最初の $-0.67 \text{ kPa} \sim -2.0 \text{ kPa}$ の範囲の負圧状態に戻るようになる。

【0030】

このように、インクジェットヘッドのメンテナンス時において、インクを各オリフィスから押し出すパージ動作を行った後、各オリフィスのインク面にかかる圧力を大気圧近傍に保持し、この状態で各オリフィスの先端やその近傍に残っている余剰インクを吸引して排除することで、良好なメンテナンスができる。従って、オリフィスからインク室内にごみなどのパーティクルが巻き込まれてインク吐出を不可能にするということが無く、常にスムーズで安定したインク吐出ができるようになる。

【0031】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、オリフィス内やオリフィス近傍に付着している紙粉などのごみや気泡などのパーティクルを確実に排出でき良好なメンテナンスができるインクジェットヘッドのメンテナンス方法及びメンテナンス装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係るインクジェットヘッドのメンテナンス装置の構成を示す図。

【図 2】

同実施の形態におけるメンテナンス動作を説明するための図。

【図 3】

同実施の形態における圧力制御手段の構成を示す図。

【図 4】

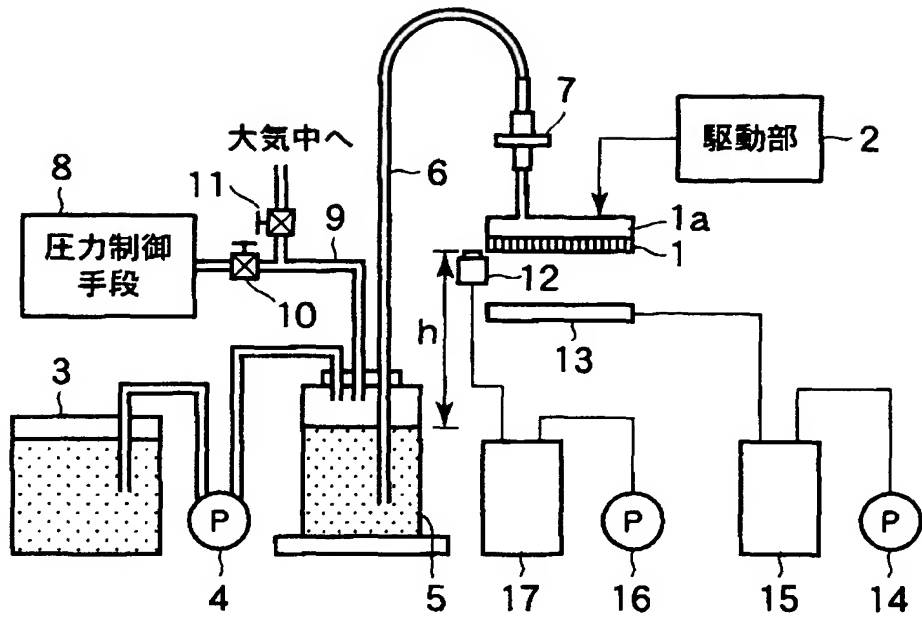
同実施の形態におけるメンテナンス動作時の圧力変化を示すグラフ。

【符号の説明】

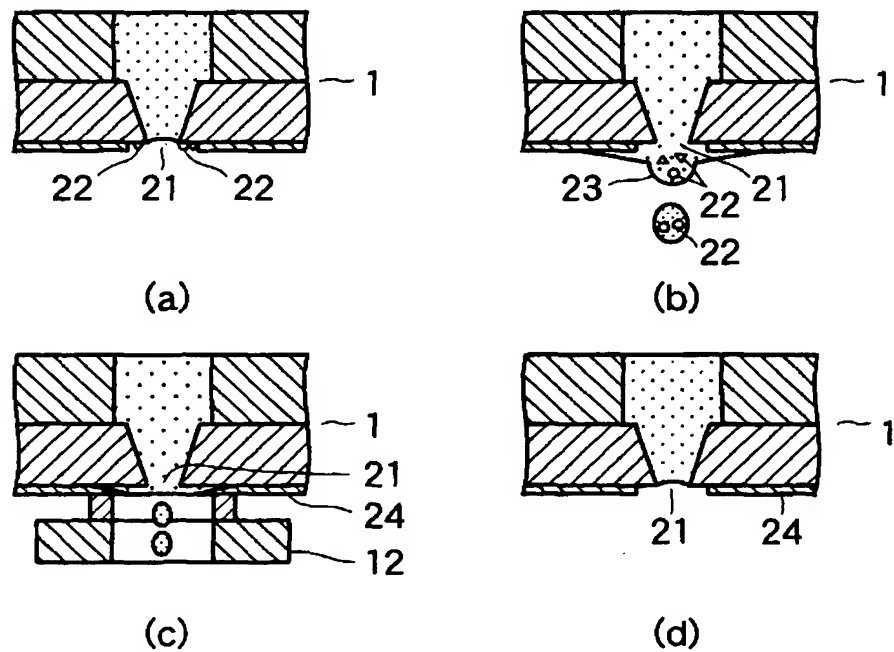
- 1 …インクジェットヘッド
- 5 …インク制御タンク
- 6 …インク供給路
- 8 …圧力制御手段
- 1 2 …吸引ノズル

【書類名】 図面

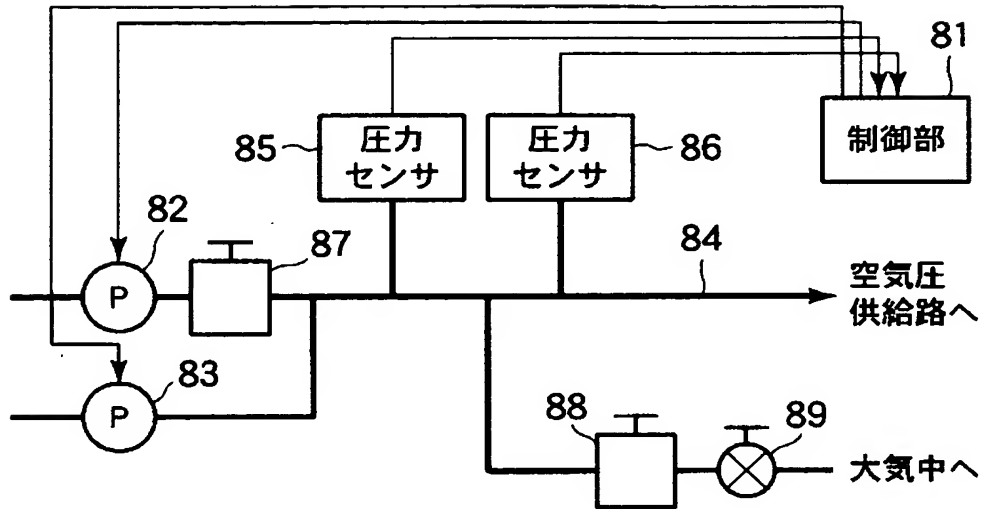
【図 1】



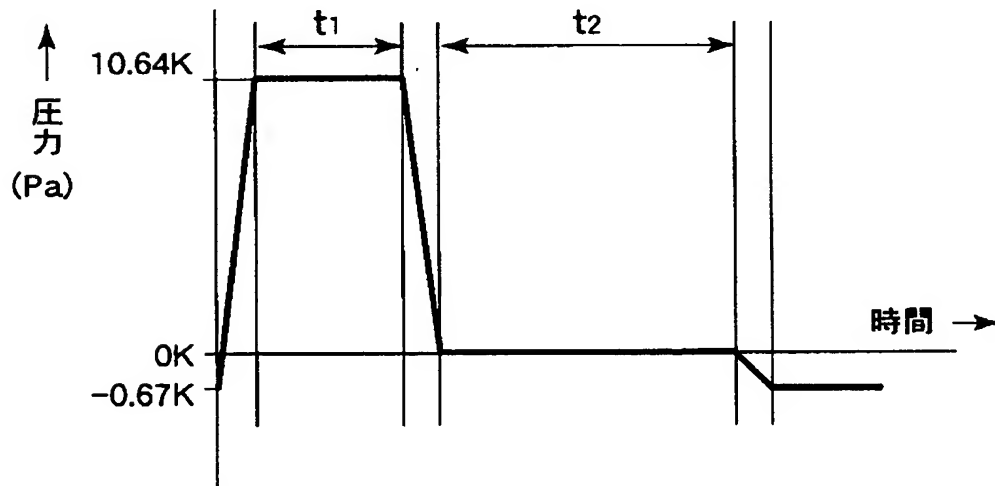
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】オリフィス内やオリフィス近傍に付着している紙粉などのごみや気泡などのパーティクルを確実に排出して良好なメンテナンスを行う。

【解決手段】オリフィスを多数配列し、このオリフィスからインク滴を吐出して記録媒体に記録するヘッド本体 1 と、このヘッド本体にインク供給路 6 を介してインクを供給するインク供給手段 3, 4, 5 を備えたインクジェットヘッドにおいて、インク供給路に圧力を加えて、各オリフィスからインクを押し出す制御を行うとともに各オリフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように制御する圧力制御手段 8 と、各オリフィスのインク面が大気圧近傍の圧力になっているときそのオリフィス及びオリフィス近傍のインクを吸引する吸引ノズル 12、ポンプ 16 とを設け、圧力制御手段は、インク供給路の圧力を制御して各オリフィスからインクを押し出した後、各オリフィスのインク面の圧力が大気圧近傍となるように制御する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 5 6 2]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 1 月 1 4 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区神田錦町 1 丁目 1 番地
氏 名 東芝テック株式会社